



SAÚDE E BEM-ESTAR ANIMAL | BOVINOS DE LEITE

HIPOCALCEMIA SUBCLÍNICA

A PRIMEIRA REFERÊNCIA À HIPOCALCEMIA CLÍNICA NA LITERATURA DATA DE 1793, NUMA PUBLICAÇÃO DE AUTORES ALEMÃES. HÁ APROXIMADAMENTE 100 ANOS, INICIOU-SE O TRATAMENTO INTRAVENOSO COM CÁLCIO PARA AS FORMAS CLÍNICAS. NO ENTANTO, APESAR DE TODOS OS DESENVOLVIMENTOS NESTA ÁREA, A FORMA SUBCLÍNICA CONTINUA AINDA A DESAFIAR TODOS OS TÉCNICOS DO SETOR. NESTE ARTIGO, FAREMOS UMA BREVE ABORDAGEM À FISIOLOGIA DA DOENÇA, APRESENTANDO DOIS NOVOS CONCEITOS QUE SURGEM NA LITERATURA RECENTE SOBRE O TEMA. POR FIM, ALUDIMOS DE FORMA RESUMIDA ÀS POSSIBILIDADES DE TRATAMENTO E PREVENÇÃO. **Por** Marta Rodrigues, Médica veterinária, Vetlima | **Foto** FG

PORQUE É QUE AS VACAS TÊM BAIXOS NÍVEIS DE CÁLCIO NO PÓS-PARTO?

A concentração sanguínea normal de cálcio na vaca adulta varia entre 8,5 e 10 mg/dl, o que corresponde a um total de apenas 3 g de cálcio no sangue numa vaca de 600 kg. Além disso, apenas 45% do cálcio apresenta-se na forma ativa (ionizada) se a concentração de albumina estiver normal. O cálcio no sangue circula de forma livre ou ligado às proteínas plasmáticas.

Assim, para satisfazer as necessidades da produção de colostro, maturação fetal e início da lactação no final da gestação, as vacas adultas necessitam de mobilizar quantidades substanciais de cálcio ósseo. As necessidades referidas podem ir até 50 g de cálcio/vaca/dia, os quais não estão claramente disponíveis a nível sanguíneo. Para aumentar a disponibilidade de cálcio, além da mobilização óssea, há também um aumento da absorção deste no trato gastrointestinal. No entanto, a absorção de cálcio a nível intestinal está

altamente dependente da produção de 1,25-dihidroxitamina D3 pelo rim, em resposta à secreção de paratormona. O terceiro componente da homeostase do cálcio corresponde ao aumento da absorção renal de cálcio, mas acaba por ter pouca expressão no aumento da disponibilidade de cálcio na vaca em transição. A secreção de paratormona é extremamente sensível a pequenas variações no cálcio plasmático ionizado (livre) e esta resposta pode também ser anulada em situações de hipomagnesiemia, o que justifica a

ocorrência simultânea de episódios de tetania hipomagnesiemia e hipocalcemia, mesmo em animais não lactantes (Figura 1). Existem outros mecanismos que interferem com a ação de paratormona, sendo o principal e mais estudado o equilíbrio ácido-base do animal. A alcalose metabólica predispõe à hipocalcemia, pois diminui a reabsorção óssea de cálcio e a absorção eficiente a nível gastrointestinal. Estes eventos ocorrem essencialmente devido à alteração estrutural do recetor da paratormona ao nível dos tecidos onde esta atua, fazendo com que, mesmo em concentrações altas desta hormona, os tecidos não reajam à mesma. Este fenómeno levou a que fossem massificados os sais aniônicos na dieta das vacas secas, para tentar manter uma acidose metabólica nestes animais que os protegesse dos efeitos da hipocalcemia.

Outra estratégia frequentemente utilizada na prevenção da hipocalcemia é a utilização de dietas com baixos teores de cálcio, para forçar o animal a mobilizar cálcio. No entanto, estas dietas são muitas vezes difíceis de formular e de manter nas explorações.

A suplementação injetável de vitamina D constitui também uma alternativa na prevenção da hipocalcemia. Uma vez que a hipocalcemia resulta, em parte, da inadequada síntese de vitamina D ou da insensibilidade à mesma, o uso desta por via IV constitui uma oportunidade para estimular os mecanismos de transporte de cálcio. A vitamina D promove, assim, o aumento do cálcio no sangue. Há, no entanto, que considerar que esta é rapidamente metabolizada o que constitui uma limitação relativamente ao momento de administração e consequente manutenção dos níveis de cálcio desejáveis.

FATORES DE RISCO PARA HIPOCALCEMIA SUBCLÍNICA NO PÓS-PARTO

A incidência de hipocalcemia subclínica no pós-parto está relativamente bem estudada e sabe-se que os seguintes fatores predis põem para a mesma:

- Vaca múltipara (≥ 3 lactações)
- Partos distócicos e/ou gemelares
- Raça Jersey
- Pastoreio exclusivo no período seco
- Múltiparas com período seco muito curto
- Lactações anteriores mais longas
- Mamites colibacilares (com circulação de endotoxinas)
- Maneio inadequado da transição, em especial o maneio alimentar

FIGURA 1 | DINÂMICA DA HOMEOSTASE DE CÁLCIO NA VACA LEITEIRA (adaptado de Rebhun's disease of dairy cattle)

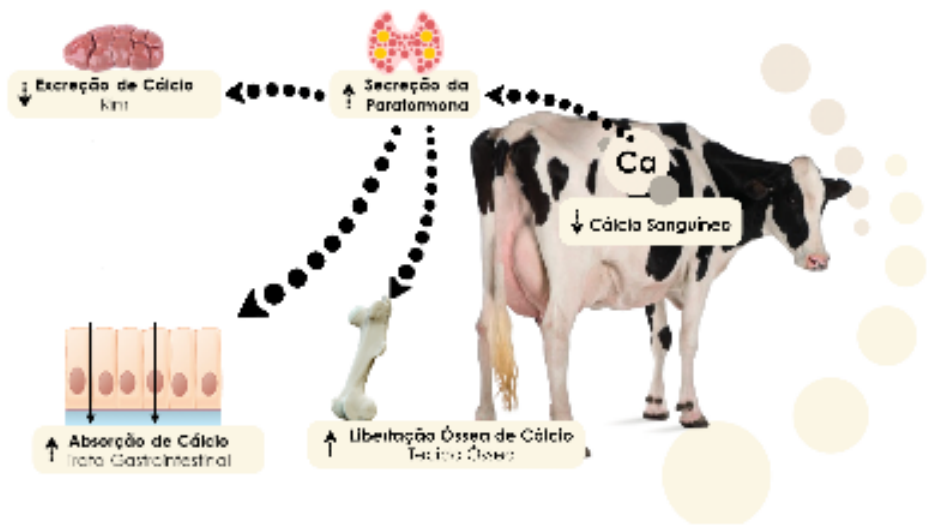
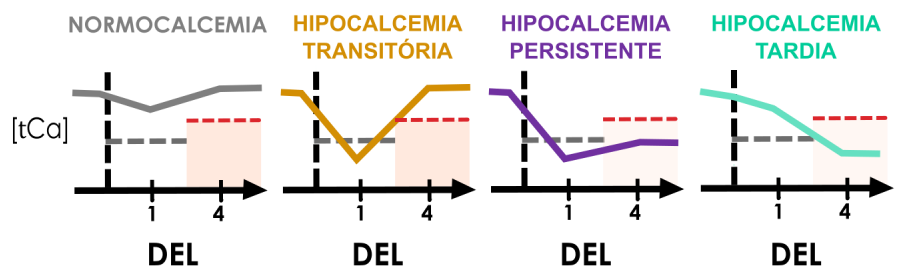


FIGURA 2 | CONCENTRAÇÕES DE CÁLCIO SANGÜÍNEO TOTAL DE VACAS MÚLTIPARAS AOS 1 E 4 DEL, MOSTRANDO DIFERENÇAS NA DINÂMICA DE CÁLCIO ENTRE GRUPOS (retirado de McArt e Oetzel, 2023)



TESTAGEM PARA HIPOCALCEMIA - MOMENTOS CHAVE

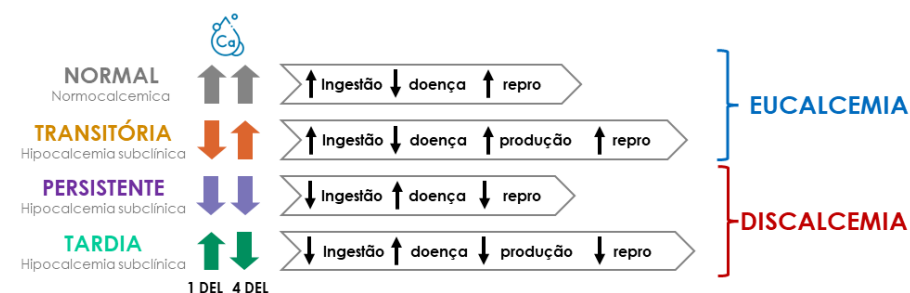
A incidência de hipocalcemia clínica tem reduzido substancialmente, razão pela qual os clínicos e investigadores têm focado a sua atenção na forma subclínica. Sabemos que todas as vacas com hipocalcemia clínica terão concentrações sanguíneas de cálcio baixas, mas nem todas as vacas com baixas concentrações de cálcio terão sinais de hipocalcemia clínica. A investigação mais recente sugere que, para perceber qual a tendência da dinâmica de cálcio na vaca, uma única análise isolada, logo após, o parto tem pouco significado. É a tendência (de subida ou descida) da concentração de cálcio nos dias seguintes ao parto que irá determinar se teremos problemas relacionados com o cálcio. O valor exato do limiar não é o aspeto principal, mas sim a direção da concentração de cálcio nos primeiros 4 dias em lactação (DEL). Para perceber este padrão, devem ser recolhidas 2 amostras: uma primeira testagem ao dia

1 pós-parto e uma segunda testagem aos 2 DEL (primíparas) e aos 4 DEL (múltiparas). Da análise da calcémia em 2 momentos diferentes e da avaliação desta tendência surgem os conceitos que passamos a descrever em seguida.

EUCALCEMIA VS DISCALCEMIA

Os estudos mais recentes nesta área indicam que a hipocalcemia subclínica pode ser dividida em 3 padrões distintos e que estão esquematizados na figura 2. As vacas que não sofrem um considerável decréscimo no cálcio são consideradas normocalcémicas. Por outro lado, as vacas que no pós-parto sofrem uma descida do cálcio no sangue, mas em que esta é transitória, sendo os valores recuperados aos 4 DEL, apresentam uma hipocalcemia transitória não considerada patológica. Por outro lado, vacas que sofreram este abaixamento da concentração de cálcio, e que não conseguem elevar estes níveis aos 4 DEL, designam-se de hipocalcémicas

FIGURA 3 | PADRÕES DE CONCENTRAÇÃO DE CÁLCIO NO SANGUE EM MULTÍPARAS AO DIA 1 E 4 PÓS-PARTO E SUA ASSOCIAÇÃO COM INGESTÃO DE MATÉRIA SECA, INCIDÊNCIA DE DOENÇA SUBSEQUENTE, PICO DE PRODUÇÃO DE LEITE E SUCESSO REPRODUTIVO. EM CONJUNTO, AS VACAS NORMOCALCÉMICAS E AS QUE SOFREM HIPOCALCEMIA TRANSITÓRIA CONSEGUEM REGULAR E ADAPTAR-SE SENDO CONSIDERADAS EUCALCÉMICAS. POR OUTRO LADO, VACAS COM HIPOCALCEMIA PERSISTENTE OU TARDIA SÃO CAPAZES DE AUMENTAR OU MANTER, RESPECTIVAMENTE, A CONCENTRAÇÃO DE CÁLCIO NO SANGUE, SENDO ASSIM CONSIDERADAS DISCALCÉMICAS. (retirado de McArt e Oetzel, 2023)



persistentes. Por último, existe um subgrupo de animais que entre os 1-4 DEL apresenta níveis normais de cálcio e, a partir desse momento, sofrem um abaixamento do cálcio sanguíneo. A este padrão designamos hipocalcemia tardia (Figura 3).

Aos animais que sofrem de hipocalcemia subclínica persistente ou tardia, designamos de discalcémicos. Estas vacas estão mais predispostas a doenças clássicas do periparto como metrite, cetose, deslocamento de abomaso, e refugo. Por exemplo, vacas multíparas com hipocalcemia persistente ou atrasada, apresentam em média 14% de metrite, quando comparadas com vacas com hipocalcemia transitória (apenas 4%). Por oposição, as vacas que atravessam uma hipocalcemia que é transitória e, portanto, considerada fisiológica, produzem mais leite que qualquer outro tipo de hipocalcemia, até mesmo as normocalcémicas. As maiores diferenças em termos de leite são observadas nos animais que apresentam uma hipocalcemia tardia, que produzem em média 8 kg/dia a menos nas primeiras 6-10 semanas de lactação, quando comparadas com vacas com hipocalcemia transitória. Os animais classificados como discalcémicos sofrerão de mais patologias e de redução na produção. Hernandez, Laura e McArt colocam a hipótese de que a hipocalcemia transitória é crítica, não só para as vacas atingirem os picos máximos para o seu potencial genético, como para a manutenção da sua saúde no período de transição. Adicionalmente, consideram que a discalcemia é um marcador forte da inadaptação da glândula mamária, sendo necessários mais estudos para avaliar com detalhe o papel da glândula mamária na

homeostase do cálcio no periparto. Vários estudos recentes reforçam efetivamente a ideia de que a concentração de cálcio ao 4º DEL é mais determinante para a produção e saúde do animal do que as concentrações séricas de cálcio logo após o parto. Seely *et al* colocaram a hipótese de que atrasar a clássica suplementação oral com cálcio para o 4º dia após o parto poderia potenciar a produção. Verificou-se neste estudo, com mais de 900 vacas, levado a cabo no estado de Nova Iorque, que vacas de 3º lactação que tinham sido suplementadas com bolos de cálcio ao 4º dia produziram em média mais leite (52 kg/dia) que vacas suplementadas logo após o parto (47,9 kg/dia), ou vacas que simplesmente não tinham sido suplementadas (49,8 kg/dia). Este estudo sugere que o atraso na administração da suplementação de cálcio oral pode ser benéfico para alguns subgrupos de animais, para apoiar a produção de leite. Seely *et al* tentaram também associar a dinâmica da hipocalcemia subclínica com a ingestão de matéria seca no periparto. Os resultados sugerem que vacas com padrão de normocalcemia ou hipocalcemia subclínica transitória são as que apresentam níveis mais elevados de ingestão de matéria seca. Parece que estes elevados níveis de ingestão de matéria seca garantem ao animal uma adaptação mais rápida dos níveis de cálcio sanguíneo às necessidades metabólicas desta fase. Assim, somos levados a crer que, de facto, a qualidade, mas também as quantidades de alimento ingerido são determinantes. Este facto vem corroborar a ideia de que grupos de vacas recém paridas não devem ter constrangimentos na lotação e no acesso ao espaço de manjedoura. Este facto tem especial preponderância quando

primíparas e multíparas partilham os mesmos parques. Vimos, portanto, até agora, que existem 2 padrões distintos de concentração de cálcio no pós-parto. Existe um grupo de animais que apesar de sofrerem de uma hipocalcemia transitória, conseguirão regular-se sem impacto na saúde, produção ou reprodução. No entanto, existe sempre a possibilidade de ocorrência de hipocalcemia clínica ou formas ditas “patológicas” de hipocalcemia subclínica. Assim, há que considerar as diferentes alternativas terapêuticas e profiláticas.

TRATAMENTO DAS FORMAS CLÍNICAS & PREVENÇÃO

Hipocalcemia clínica – tratamento individual

As soluções de cálcio para infusão intravenosa são a 1ª escolha. Estas soluções são imprescindíveis quando os animais estão caídos, mas contraindicadas em animais de pé pelo risco de toxicidade cardíaca. Nas situações em que não se consegue um acesso venoso, é ainda possível a deposição subcutânea deste mesmo cálcio sempre que o medicamento veterinário em causa tenha indicação para essa mesma via. Muitas vacas que se apresentam com hipocalcemia clínica têm recidivas e decúbito repetido mesmo após a administração com sucesso de cálcio intravenoso, por essa razão o aporte de cálcio posterior deve ser garantido, cabendo ao veterinário avaliar qual a melhor alternativa e via para administrar. Classicamente, a administração inicial de cálcio intravenosa é seguida 8 horas depois de uma administração subcutânea ou oral de cálcio. No entanto como a administração subcutânea acaba por ser responsável por mais recidivas, a via oral é comumente eleita.

Hipocalcemia clínica – surto ao nível da exploração

Antes de mais, o produtor e o veterinário devem estabelecer um limite (percentual) de vacas recém-paridas caídas com hipocalcemia clínica num determinado período, sendo que a partir desse valor a suplementação oral deve ser imposta de forma cega a todas as multíparas para prevenir uma incidência de casos clínicos superior. Em caso de surtos deve ser iniciado um estudo das possíveis causas.

Formas orais de cálcio – uma alternativa na prevenção da hipocalcemia clínica

Existem hoje vários produtos no mercado indicados para este problema.

Bolu Cow^{Ca}

Equilíbrio mineral para vacas leiteiras de elite: **Suplementação de Cálcio no momento certo.**

Alimento mineral dietético para a redução do risco de febre vitular e hipocalcemia subclínica



Bolos de Cálcio



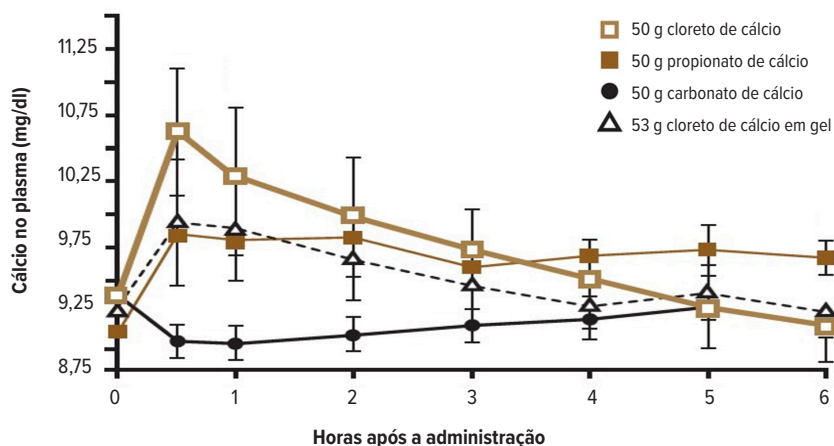
**NÃO
TOU CAÍDA**

Tenho um suplemento certo!





GRÁFICO 11 CONCENTRAÇÕES PLASMÁTICAS DE CÁLCIO DE VACAS TRATADAS COM 50 G DE CÁLCIO NA FORMA DE CLORETO, PROPIONATO, OU CARBONATO EM 1 L DE ÁGUA POR VIA DE DRENCH. O CLORETO DE CÁLCIO É AQUELE QUE AUMENTA DE FORMA MAIS SIGNIFICATIVA AS CONCENTRAÇÕES PLASMÁTICAS DE CÁLCIO. (adaptado de Goff e Horst, 1993)



Sabe-se também, que uma vez que têm enquadramento de alimento complementar, não são exigidos dados sobre a sua real efetividade como acontece nos medicamentos. Na generalidade estes produtos apresentam uma fonte de cálcio rapidamente disponível para permitir uma disponibilização

de cálcio imediata. O cloreto de cálcio tem-se afirmado como a forma que consegue aumentar mais as concentrações sanguíneas de cálcio logo após a administração (Gráfico 1). Por outro lado, estes produtos apresentam uma fonte de cálcio de absorção lenta, que deve garantir que os níveis de cálcio se

mantêm sustentados ao longo do tempo. Assim na seleção desta suplementação é necessário considerar não só as suas propriedades de absorção na vaca leiteira como a própria solubilidade no trato gastrointestinal. Esta análise, permite concluir que um dos sais com menor solubilidade é o carbonato de cálcio, pelo que se deve reconsiderar a sua utilização nestas situações (Tabela 1).

NOTAS FINAIS

Sabe-se hoje que a hipocalcemia subclínica pode ter várias apresentações e que nem sempre é patológica. Relativamente à prevenção, nem todos os animais irão beneficiar da suplementação de cálcio oral; quanto mais rigoroso for o manejo maior a probabilidade de os animais se conseguirem adaptar do ponto de vista metabólico. No entanto, nem sempre o manejo consegue ser perfeito e as limitações de espaço e de dieta fazem com que alguns animais possam estar em risco de discalcemia, isto é: hipocalcemia subclínica que efetivamente é patológica e compromete a performance reprodutiva e produtiva dessa lactação. Para esses animais e para aqueles com produções anteriores mais elevadas, a suplementação oral constituiu uma alternativa válida e necessária. Para que esta seja efetiva há que ponderar não só o custo como as características técnicas dos produtos, optando pelas alternativas que em termos de composição têm dado mais provas de efetividade na literatura nos últimos anos.

Bibliografia

Para conhecer a bibliografia, contacte o autor. 

TABELA 11 PROPRIEDADES DE SOLUBILIDADE E ABSORÇÃO DE DIFERENTES SAIS DE CÁLCIO COMUMENTE USADOS EM BOLOS DE CÁLCIO PARA VACAS DE LEITE ¹

Fonte	Solubilidade	Absorção
Cloreto de Cálcio	++++	++++
Propionato de Cálcio	+++	+++
Sulfato de Cálcio	++	+++
Carbonato de Cálcio	+	+++
Hidróxido de Cálcio	++	++